

KUZN/ ★ P81 87-240871/34 ★ SU 1282-038-A
Interference polarisation filter - uses additional plate with its optical
axis parallel to that of main plate

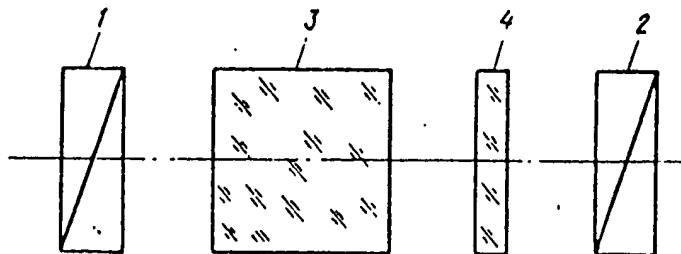
KUZNETSOV B V 21.08.85-SU-945096

(07.01.87) G02b-05/30

21.08.85 as 945096 (967GW)

The filter includes main and additional double refracting crystal
plates (3,4) with parallel optical axis located between polarisers (1,2).
Action of continuous powerful radiation changes the double
refraction coefft., and thermal expansion of the plates (3,4) creates
optical deformation. Selected thickness of the additional double
refracting crystal plate (4) provides analogous value but opposite in
sign optical path variation, which provides independent
summarised path difference w.r.t the radiation power.

USE - In optical instrumentation in devices for various spectral
investigations, e.g. optical range radiation filtration. Bul.1/7.1.86
(3pp Dwg.No.1/1)
N87-180011



© 1987 DERWENT PUBLICATIONS LTD.

128, Theobalds Road, London WC1X 8RP, England

US Office: Derwent Inc. Suite 500, 6845 Elm St. McLean, VA 22101

Unauthorised copying of this abstract not permitted.



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

„ SU (11) 1282038 A 1

ISD 4 G 02 B 5/30

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

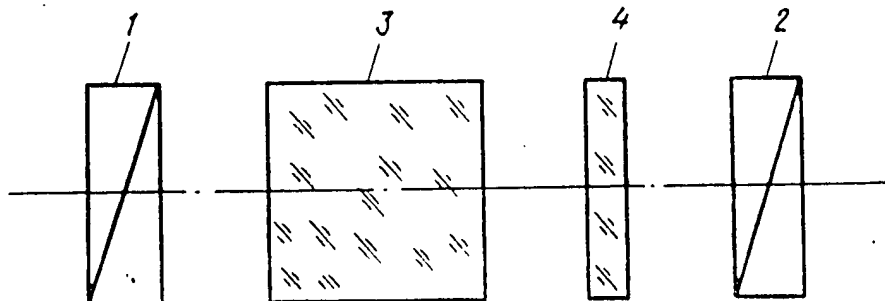
ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3945096/24-10
(22) 21.08.85
(46) 07.01.87. Бюл. № 1
(72) Б.В.Кузнецов
(53) 535.824.4(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 995052, кл. G 02 B 5/30, 24.07.81.
Авторское свидетельство СССР
№ 158700, кл. G 02 B 5/30, 09.10.61.

(54) ИНТЕРФЕРЕНЦИОННО-ПОЛЯРИЗАЦИОН-
НЫЙ ФИЛЬТР

(57) Изобретение относится к оптиче-
скому приборостроению, в частности к
устройствам для спектральной фильтра-
ции излучения оптического диапазо-
на. Целью изобретения является расши-
рение номенклатуры используемых кри-
сталлов и уменьшение нестабильности
положения полосы пропускания фильтра

при воздействии на него непрерывного
излучения большой мощности. Для это-
го в ступени фильтра, содержащей раз-
мещенные между поляризаторами 1 и 2
основную 3 и дополнительную 4 двулу-
чепреломляющие кристаллические пла-
стины, оптические оси пластин ориенти-
рованы параллельно друг другу. При
воздействии мощного непрерывного из-
лучения температурные изменения пока-
зателя двулучепреломления и расшире-
ние пластин 3 и 4 вызывают их опти-
ческую деформацию. Выполнение допол-
нительной пластины 4 определенной
толщины обеспечивает одинаковые по
величине, но противоположные по зна-
ку изменения волновой разности хода
пластин 3 и 4. Это приводит к неза-
висимости суммарной разности хода от
мощности излучения. 1 ил.



(11) SU (11) 1282038 A 1

Изобретение относится к оптическому приборостроению и может найти применение в различных оптических устройствах для решения задач спектральной фильтрации излучения оптического диапазона.

Цель изобретения - расширение номенклатуры используемых кристаллов и уменьшение нестабильности положения полосы пропускания фильтра при воздействии на него непрерывного излучения большой мощности.

На чертеже изображен интерференционно-поляризационный фильтр.

Фильтр содержит по крайней мере одну ступень, включающую два поляризатора 1 и 2 и размещенные между ними основную 3 и дополнительную 4 двулучепреломляющие кристаллические пластины, причем оптическая ось 2 дополнительной кристаллической пластины составляет угол α с оптической осью Z кристалла основной, где $\alpha = 90^\circ$ при

$$(n_o)_g > (n_e)_g, (n_o)_o > (n_e)_o; \\ (n_o)_g < (n_e)_g, (n_o)_o < (n_e)_o.$$

и $\alpha = 0$ при

$$(n_o)_g > (n_e)_g, (n_o)_o < (n_e)_o; \\ (n_o)_g < (n_e)_g, (n_o)_o > (n_e)_o,$$

где n_o , n_e - показатели преломления обыкновенного и необыкновенного лучей в пластинках;

Индекс "g" относится к дополнительной пластине, а индекс "o" - к основной.

Толщина дополнительной пластины 4 определяется из соотношения

$$l_g = l_o \sqrt{\frac{\mu_o(A_g) a_o K_g}{\mu_g(A_g) a_g K_o}} \quad (1)$$

где l - толщина пластин;

μ - показатель двулучепреломления материалов пластин;

$A = \frac{1}{l} \frac{\partial l}{\partial T} + \frac{1}{\mu} \frac{\partial \mu}{\partial T}$ - температурный коэффициент;

T - температура;

a - показатель поглощения материала пластин;

K - коэффициент теплопроводности материала пластин.

Основную двулучепреломляющую кристаллическую пластину 3 вырезают, например, из кристалла исландского шпата параллельно оптической оси Z, а дополнительную 4 - например, из кри-

сталла дигидрофосфата калия (КДР) параллельно оптической оси Z.

Фильтр работает следующим образом.

Волна, поляризованная поляризатором 1 под углом 45° к оптической оси Z пластины 3, разделяется в ней на две компоненты (обыкновенный и необыкновенный лучи). Обыкновенный луч поляризован в главной плоскости кристалла пластины 3, а необыкновенный - в перпендикулярной к ней плоскости. В пластине 4 обыкновенный луч становится необыкновенным, а необыкновенный луч - обыкновенным, так как главная плоскость кристалла пластины 4 составляет в рассматриваемом случае угол 90° с главной плоскостью кристалла пластины 3.

Состояние поляризации выходящей из пластины 4 волны зависит от разности фаз между указанными компонентами. В результате минимальными потерями фильтр обладает для света с такими длинами волн, для которых пластины 3 и 4 суммарно являются целоволновой фазовой пластиной. Для света с другими длинами волн в поляризаторе 2 имеются потери.

При воздействии мощного непрерывного излучения происходит оптическая деформация пластин, обусловленная температурными изменениями показателя двулучепреломления и расширения пластин 3 и 4. Однако при выполнении условия (1) обеспечивается компенсация изменения волновой разности хода основной пластины 3 таким же по величине, но с обратным знаком, изменением волновой разности хода дополнительной пластины 4, т.е. суммарная разность хода не зависит от мощности излучения.

Проводят экспериментальную проверку влияния мощности излучения на смещение полосы пропускания фильтра. Изготавливают кристаллические пластины из исландского шпата толщиной 14,577 мм и КДР толщиной 2,915 мм.

Испытание фильтра в диапазоне мощностей излучения до 5 Вт ($\lambda = 1064$ нм) показывает, что положение полосы пропускания сохраняется с точностью до 0,002 нм при полосе 0,1 нм. В то же время фильтр, содержащий одну шпатовую пластину или одну пластину из КДР, толщины которых указаны выше, при мощности излучения 5 Вт ($\lambda = 1064$ нм) имеет спектральное сме-

щение полосы пропускания на 0,3 ее ширины.

Формула изобретения

Интерференционно-поляризационный фильтр, содержащий по крайней мере одну ступень, включающую два поляризатора и размещенные между ними основную и дополнительную двулучепреломляющие кристаллические пластины, оптические оси Z которых

$$\text{при } (n_o)_g > (n_e)_g, (n_o)_o > (n_e)_o ; \\ (n_o)_g < (n_e)_g, (n_o)_o < (n_e)_o ,$$

где n_o, n_e - показатели преломления обыкновенного и необыкновенного лучей в пластинках;

Индекс "g" относится к дополнительной пластине,

индекс "o" - к основной, ориентированы под углом 90° одна к другой, отличающийся тем, что, с целью расширения номенклатуры используемых кристаллов и

уменьшения нестабильности положения полосы пропускания фильтра. При воздействии непрерывного излучения большой мощности, оптическая ось Z дополнительной пластины ориентирована параллельно оптической оси Z основной пластины

при

$$(n_o)_g > (n_e)_g, (n_o)_o < (n_e)_o ; \\ (n_o)_g < (n_e)_g, (n_o)_o > (n_e)_o .$$

а толщина дополнительной пластины определяется из соотношения ...

$$15 \quad T_g = T_o \sqrt{\frac{\mu_o(A_r)_e a_e K_g}{\mu_g(A_r)_g a_g K_o}},$$

где T - толщина пластин;

μ - показатель двулучепреломления материалов пластин;

$$20 \quad A_r = \frac{1}{T} \frac{\partial T}{\partial T} + \frac{1}{\mu} \frac{\partial \mu}{\partial T} - \text{температурный коэффициент};$$

T - температура;

a - показатель поглощения материала пластин;

$$25 \quad K - \text{коэффициент теплопроводности материала пластин.}$$

Составитель В.Кравченко

Редактор М.Бланар

Техред В.Кадар

Корректор В.Бутыга

Заказ 7262/43

Тираж 522

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г.Ужгород, ул.Проектная, 4